

Bolesti i zaštita pšenice na lokaciji Jaruge u vegetacijskoj godini 2022/2023.

Tomić, Filip

Master's thesis / Diplomski rad

2024

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek /
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:406696>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-03**



Sveučilište Josipa Jurja
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet
agrobiotehničkih
znanosti Osijek**

Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Agrobiotechnical
Sciences Osijek - Repository of the Faculty of
Agrobiotechnical Sciences Osijek](#)



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Filip Tomić

Diplomski studij Bilinogojstvo

Modul Zaštita bilja

**BOLESTI I ZAŠTITA PŠENICE NA LOKACIJI JARUGE U VEGETACIJSKOJ
GODINI 2022./2023.**

Diplomski rad

Osijek, 2024.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Filip Tomić

Diplomski studij Bilinogojstvo

Modul Zaštita bilja

**BOLESTI I ZAŠTITA PŠENICE NA LOKACIJI JARUGE U VEGETACIJSKOJ
GODINI 2022./2023.**

Diplomski rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. prof. dr. sc. Karolina Vrandečić, predsjednik
2. prof. dr. sc. Jasenka Ćosić, mentor
3. prof. dr. sc. Renata Baličević, član

Osijek, 2024.

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. PREGLED LITERATURE	3
2.1. Bolesti pšenice	4
2.1.1. Pepelnica - <i>Blumeria graminis</i> (DC.) Speer (anamorf <i>Oidium monilioides</i>) (Nees) Link).....	4
2.1.2. Pjegavost lišća pšenice - <i>Mycosphaerella graminicola</i> (Fuckel) J. Schrot (anamorf <i>Septoria tritici</i> Rob. Et Desm.)	6
2.1.3. Žutosmeđa pjegavost lišća pšenice - <i>Pyrenophora tritici-repentis</i> (Died) Drechsler (anamorf: <i>Dreschlera tritici-repentis</i> (Died.) Shoemaker)	8
2.1.4. Pjegavost lišća i smeđa pjegavost pljevica pšenice - <i>Phaeoshaeria nodorum</i> (E. Müll.) Hedjar (anamorf <i>Septoria nodorum</i> Berk.)	9
2.1.5. Smeđa hrđa pšenice - <i>Puccinia recondita</i> Dietel & Holw.....	11
2.1.6. Žuta hrđa pšenice - <i>Puccinia striiformis</i> Westend	12
3. MATERIJALI I METODE.....	15
4. REZULTATI	20
5. RASPRAVA	23
6. ZAKLJUČAK.....	25
7. POPIS LITERATURE.....	26
8. SAŽETAK	28
9. SUMMARY.....	29
10. POPIS SLIKA.....	30
11. POPIS TABLICA	31
12. POPIS GRAFIKONA	32
TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA	33
BASIC DOCUMENTATION CARD	34

1. UVOD

Pšenica (*Triticum* spp.) najznačajniji je ratarski usjev te pripada porodici *Poaceae* (trave). Prema izvorima uzgoj pšenice započeo je prije više od 10000 godina na području Iraka, Male Azije, Kine i Egipta (Gagro, 1997.). Dobro se prilagođava klimi i tlu, ima puno vrsta i kultivara pa je uzgoj prisutan na svim kontinentima. Najpovoljniji klimatski uvjeti za uzgoj ozime pšenice jesu na području između 30° i 50° sjeverne širine, manje povoljni uvjeti su prema sjeveru do 60° i jugu do 16° sjeverne širine. U području gdje vlada ekstremnija klima (suša, vrlo visoke/niske temperature) uzgaja se jara pšenica (Španić, 2016.). Na području Hrvatske vladaju prirodni preduvjeti za vrhunsku proizvodnju pšenice, stoga je to najpovoljnija zona za uzgoj. Najveći dio pšenice koristi se u prehrambenoj industriji za proizvodnju kruha i tjestenine, škroba i glutena čime zauzima oko 20 % ukupnog kalorijskog unosa (Mađarić, 1985.). Pored prehrambene industrije pšenica se koristi u farmaceutskoj i pivarskoj industriji te za ishranu stoke.

Korijen pšenice žiličast je, sastoji se od primarnog i sekundarnog korijenovog sustava. Uloga je primarnog korijena upijanje vode i hrane iz tla što je važno za početni rast mlade biljke dok se ne razvije sekundarno korijenje. Dobro razvijen korijenov sustav prodire i u dubinu i u širinu te time zauzima veći volumen tla iz kojega može crpiti vodu i hranjiva. Stabljika pšenice uspravna je, šuplja i člankovite građe, a sastoji se od nodija (koljenca) i internodija (međukoljenca), najčešće četiri do šest. Visina stabljike današnjih sorata značajno je smanjena čime se postiže otpornost na polijeganje i u uvjetima gušćeg sklopa i pojačane gnojidbe. Broj listova jednak je razvijenom broju koljenaca. List se sastoji od lisnog rukavca i plojke na čijem se prijelazu nalaze jezičac i roščići. Veličina lista ovisi o sorti, agrotehnici, klimatskim i zemljišnim uvjetima, a posebno prihrani dušikom. Za ostvarivanje dobrog prinosa važno je postići što veću lisnu površinu koju je potrebno zaštititi do kraja vegetacije. Posebnu bi pozornost trebalo obratiti na gornja dva lista koja uvelike utječu na prinos i kvalitetu zrna. Klas pšenice sastoji se od klasnog vretena i klasića, a svaki je klasić ispunjen s jednim do devet cvjetova od kojih se prosječno oplodi tri do četiri cvijeta. Cvatnja pšenice odvija se tijekom svibnja i traje oko tjedan dana, ovisno o vremenskim uvjetima. Iz oplođenih cvjetova nastaju zrna, a jedan klas može sadržavati dvadeset do preko šezdeset zrna.

Povećanjem ljudske populacije raste potreba za proizvodnjom veće količine hrane što zahtijeva sjetvu i uzgoj visokorodnih sorata koje daju veći prinos po jedinici površine. U

tako intenzivnoj proizvodnji najveći problem za proizvođače pšenice predstavljaju korovi, bolesti i štetnici. Tijekom proizvodnje pšenice potrebno je redovito praćenje zdravstvenog stanja usjeva tijekom cijele vegetacije. Ispravnom i pravovremenom primjenom agrotehničkih mjera i sredstava za zaštitu bilja moguća je uspješna zaštita usjeva od korova, uzročnika bolesti i štetnika.

Cilj ovoga rada jest prikazati pojavu uzročnika bolesti i provedenu zaštitu pšenice (slika 1) u vegetacijskog 2022./2023. godini na Obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu (u daljnjem tekstu: OPG) Tomić Marica.



Slika 1. Polje pšenice

(izvor: Tomić F., 2023.)

2. PREGLED LITERATURE

Žitarice su jednogodišnje biljke iz porodice *Poaceae* čija je upotreba prisutna u ljudskoj ishrani, u različitim industrijama te u ishrani životinja. Proizvodnja žitarica iznimno je važna grana poljoprivrede koja ima nekoliko stalnih prepreka: pojava korova, bolesti i štetnika. Korovi, bolesti i štetnici u velikoj mjeri utječu na prinos i kvalitetu uzgajanih žitarica. U posljednjih nekoliko desetljeća oplemenjivači nastoje formirati nove sorte pšenice većeg kapaciteta za rodnost, visoke stabilnosti uroda i dobre otpornosti na ekonomski značajne bolesti.

Pšenica (slika 2) je na globalnoj razini domaćin za preko 200 uzročnika bolesti dok se oko 50 vrsta smatra ekonomski značajnim. Pojava i intenzitet razvoja bolesti uvelike ovise o relativnoj vlazi zraka, temperaturama tla i zraka, osjetljivosti pojedine sorte te količini inokuluma (Kostić i sur., 1987.). Najznačajniji uzročnici bolesti na području Hrvatske i susjednih zemalja različite su pjegavosti, pepelnice, hrđe, patološka polijeganja i bolesti klasa.



Slika 2. Pšenica u cvatnji
(izvor: Tomić F., 2023.)

2.1. Bolesti pšenice

Najznačajnijim bolestima pšenice pripadaju pepelnica (*Blumeria graminis*), pjegavost lišća pšenice (*Mycosphaella graminicola*), žutosmeđa pjegavost lišća pšenice (*Pyrenophora tritici-repentis*), pjegavost lišća i smeđa pjegavost pljevica (*Phaeoshaeria nodorum*), smeđa hrđa (*Puccinia recondita*) i žuta hrđa (*Puccinia striiformis*) (Ćosić, 1997., Radan i sur., 2014., Jurković i sur., 2017.).

2.1.1. Pepelnica - *Blumeria graminis* (DC.) Speer (anamorf *Oidium monilioides*) (Nees Link)

Blumeria graminis uzročnik je pepelnice strnih žita (slika 3), osim kultiviranih, zaražava i mnogobrojne samonikle vrste iz porodice *Poaceae*. Na području Hrvatske bolest se javlja svake godine, a intenzitet pojave ovisi o klimatskim prilikama, sortimentu, agrotehnici te provedenoj zaštiti fungicidima. Pojačani intenzitet bolesti prisutan je na pšenici vrlo gustog sklopa s bogatom gnojdbom dušikom. Zaražene biljke imaju smanjen rast korijena do 50 % te slabije busaju i rast je vlati usporen, a broj je klasova smanjen. Kod zaraženih biljaka smanjen je udio škroba i proteina, kao i drugi parametri kvalitete (Cvjetković, 2003.).

Simptomi su lako uočljivi na listu, ali i na drugim zelenim dijelovima u obliku malih (oko 5 mm) bjeličastih nakupina brašnastog izgleda koje se pojavljuju najprije na prizemnom lišću i prizemnom dijelu vlati, a poslije i na gornjim listovima. U početku je prevlaka svijetlo sive boje, tijekom vegetacije poprima tamniju boju da bi na kraju bila smeđe boje. Kod zaraženih biljaka dolazi do nesklada u fotosintezi i disanju što uzrokuje klorozu listova i pljevica te njihovo djelomično ili potpuno odumiranje. Ako je zaražena i zastavica, nalijevanje je zrna otežano, a smanjena je i masa zrna te udio proteina.



Slika 3. *Blumeria graminis*

(izvor: Tomić F., 2023.)

Blumeria graminis obligatni je epifitni parazit čiji se micelij u cjelosti nalazi na površini biljnih organa. Fragmentacija micelija daje konidije (oidije), uobičajeno u nizu od 6 do 8. U doticaju s biljnim tkivom oidije klijaju u infektivnu hifu koja je s pomoću apresorija pričvršćena za površinu biljke. Hifa prodiranjem u tkivo stvara haustorije kojima crpi hranjiva iz stanice. Infekcija se odvija u širokom temperaturnom rasponu (5-30 °C), dok su optimalni uvjeti između 15 i 20 °C. Idealni uvjeti za sporulaciju jesu temperatura od 20 °C i vlaga 100 %. Zarazu u proljetnom razdoblju obavljaju oidije dok u jesenskom dijelu infekciju vrši spolni stadij gljive s pomoću askospora. Širenje oidija i askospora obavlja vjetar.

Na pojavu pepelnice i njezin intenzitet mogu značajno utjecati agrotehničke mjere (Cvjetković, 1989.). Čimbenici koji utječu na jaču pojavu bolesti gusta su sjetva, uzgoj sorata nižeg habitusa te obilnija gnojidba dušikom. Među najznačajnijim mjerama suzbijanja pepelnice jesu sjetva otpornih sorata, plodored te uništavanje samoniklog žita i trave koji su mogući prenosioci bolesti u ljetnim mjesecima. U intenzivnoj proizvodnji pšenica se tretira fungicidima kako bi se spriječio razvoj bolesti na zastavici i klasu.

2.1.2. Pjegavost lišća pšenice - *Mycosphaerella graminicola* (Fuckel) J. Schrot (anamorf *Septoria tritici* Rob. Et Desm.)

Pjegavost lišća pšenice možemo svrstati među najrasprostranjenije lisne bolesti pšenice. Osim pšenice *M. graminicola* zaražava veliki broj korovnih i uzgajanih vrsta iz porodice *Poaceae*, a na pšenici uzrokuje značajne štete koje prema riječima Goodwin (2007.) mogu biti 30 do 50 %. Intenzivniji napad očekuje se tijekom učestalih kišnih dana i hladnijeg vremena, stoga je potrebno obaviti pravovremenu zaštitu. Vrijeme primjene fungicida treba uskladiti s napredovanjem bolesti i vremenskim prilikama. Prema Fones i Gurr (2015.) najbolja je praksa primjena fungicida prije same pojave bolesti kako bi se očuvali listovi i stabljika, potom druga primjena u klasanju kako bi se zaštitili zastavica i gornje lišće. Ipak, u područjima u kojima je jača pojava bolesti rijetka treba pričekati pojavu prvih simptoma te na temelju vremenskih uvjeta odrediti vrijeme zaštite.



Slika 4. *Septoria tritici*

(izvor: Tomić F., 2023.)

Simptome (slika 5) je moguće uočiti u jesen na mladim usjevima u vidu okruglih ili ovalnih, žutozelenih do nekrotičnih pjega na listu. Ako bolest zahvati vrat korijena, cijela biljka

ugiba. U fazi busanja na donjim je listovima moguće uočiti ovalne pjegice koje se napredovanjem bolesti spajaju u veće nekrotične lezije zbog čega se lišće počinje sušiti. Na osušenom, mrtvom tkivu nalaze se brojne crne točkice, piknidi koji su nepravilno razbacani po samom listu. Bolest se širi na gornje listove u vidu žutosmeđih do sivozelenih pjega izdužena oblika. Kod jačeg napada bolesti uočava se sušenje lišća od vrha prema bazi lista.



Slika 5. Piknidi

(izvor: Tomić F., 2023.)

Visoka vlažnost zraka i kiša tijekom dužeg razdoblja potrebni su za razvoj bolesti (Radan i sur., 2014.). Piknospore kliju u velikom temperaturnom rasponu (od 2 do 37 °C) što omogućava širenje bolesti tijekom kasnih jesenskih i ranih proljetnih dana. U godinama s blagom zimom zaraza je moguća tijekom cijelog zimskog razdoblja. Primarni izvor zaraze ostatci su biljaka iz prethodne vegetacije kao i samonikle trave i samonikla pšenica.

2.1.3. Žutosmeđa pjegavost lišća pšenice - *Pyrenophora tritici-repentis* (Died) Drechsler (anamorf: *Drechslera tritici-repentis* (Died.) Shoemaker)

Uzročnik žutosmeđe pjegavosti pšenice raširen je po cijelom uzgojnom području pšenice, a uz pšenicu napada i druge osjetljive kultivirane i divlje vrste. Prvi puta u Hrvatskoj zabilježena je i determinirana u Virovitičko-podravskoj županiji na sorti Renan (Tomić i Čizmić, 2005.). Prinosi mogu biti smanjeni i do 50 % ovisno o okolinskim uvjetima, osjetljivosti sorte te patotipu gljive. Rezultat jačih zaraza niža su hektolitarska masa, manja masa 1000 zrna te smanjen broj zrna u klasovima. Ciuffetti i sur. (2014.) naglašavaju kako ova bolest predstavlja veliku prijetnju proizvodnji pšenice zbog brzog globalnog širenja.

Prema Ciuffetti i Tuori (1999.) simptomi se ovisno o osjetljivosti sorte manifestiraju kao nekroze i kloroze lišća. Na osjetljivim sortama simptomi su žutosmeđe, ovalne, nekrotične pjege s tamno smeđim središnjim dijelom te su okružene tkivom žute boje (slika 6). Za razliku od osjetljivih sorata, na otpornim sortama pjege su manje veličine i bez karakterističnog žutog dijela. Kod povoljnih uvjeta za razvoj pjege se spajaju u veće lezije što može dovesti do potpunog sušenja lišća koje započinje pri vrhu lista i brzo se širi po cijeloj plojci. Izgled i veličina pjega značajno mogu varirati, ali najčešće su izgleda leće, nekrotične s prepoznatljivim žutim rubom. Zaraza je osim na lišću, moguća i na klasu i zrnu.

Uz prisutnost inokuluma infekcije mogu nastati u svim stadijima razvoja pšenice. Askospora ili konidija u dodiru s osjetljivim domaćinom klija u hifu koja inficira stanice epiderme, izravno ili preko puči, a potom se micelij širi intercelularno mezofilnim staničjem. Najveći broj zaraza nastaje pri temperaturi od 20 °C i stalnom vlaženju lista tijekom 6-24 sata. Pri temperaturi između 10 i 25 °C žutosmeđa se pjegavost stalno razvija dok pri temperaturi višoj od 27 °C intenzitet razvoja snažno opada.

Agrotehničke su mjere temelj borbe protiv žutosmeđe pjegavosti. Dubokim zaoravanjem žetvenih ostataka (uništavanje izvora zaraze), plodoredom, suzbijanjem korova (alternativnih domaćina), sjetvom otpornih sorata i zdravog sjemena može se značajno smanjiti intenzitet i pojava bolesti. Zaštita fungicidom obavlja se uz zaštitu od drugih bolesti.



Slika 6. *Pyrenophora tritici-repentis* na listu
(izvor: Tomić F., 2023.)

2.1.4. Pjegavost lišća i smeđa pjegavost pljevica pšenice - *Phaeoshaeria nodorum* (E. Müll.) Hedjar (anamorf *Septoria nodorum* Berk.)

Phaeoshaeria nodorum nanosi značajne štete u proizvodnji pšenice. Na pšenici koja je glavni domaćin uzrokuje pjegavost lišća i pljevica, a na raži i ječmu pretežno zaražava lišće. Prema Rosielle i Brown (1980.) moguće je smanjenje prinosa do 50 %. Simptomi su vidljivi već u jesen nakon nicanja pšenice u vidu klorotičnih, ponekad smeđih pjega izdužena oblika na koleoptili. Kod jače zaraze biljke se mogu osušiti ako nekroza opkoli klijanac. U proljeće su simptomi vidljivi na listu i rukavcu lista, a ponekad može doći do zaraze nodija i internodija koji nekrotiziraju te iz tog razloga biljke polijegaju. Karakteristične pjege za *P. nodorum* manje su u odnosu na pjege *P. tritici*. Pjege su oblika leće, središnjeg svjetlosmeđeg, nekrotičnog dijela s tamnijim rubom. Od zdravog dijela pjege su odijeljene zonom žutozelenog tkiva, a sušenje lišća počinje od vrha lista i širi se prema plojci. Iako

mogu biti zaraženi svi dijelovi klasa, najznačajnija je infekcija pljevica (slika 7) jer se s pljevica širi na zrno. Većinom obolijevaju klasići pri dnu klasa, a pjege se uočavaju na samom vrhu pljevica. Tamne se pjege mogu uočiti i na zrnima, no njihova prisutnost nije siguran znak za raspoznavanje. Gljiva u okviru pjega stvara plodišta anamorfnog stadija-piknide- koji su rasuti bez reda, nisu složeni u nizovima, a moguće ih je vidjeti golim okom.



Slika 7. Infekcija pljevica *Septorium nodorum*
(izvor: Tomić F., 2023.)

Zaraza pšenice intenzivnija je u proljeće, no moguća je i tijekom toplih jeseni. Glavni izvor zaraze zaraženo je sjeme pa je kod sjetve izrazito važno obratiti pozornost na njega. Sjetvom zdravog i tretiranog sjemena smanjuje se vjerojatnost jačih zaraza. Optimum za klijanje piknospora/konidija jest temperatura od 20-25 °C (kličaju između 5 i 37 °C) pri visokoj relativnoj vlazi zraka ili uz prisutnost kapi kiše/rose. Jeger i sur. (1985.) zaključuju kako broj infekcija opada tijekom nastanka sušnog razdoblja, odnosno smanjenjem vlažnosti zraka.

2.1.5. Smeđa hrđa pšenice - *Puccinia recondita* Dietel & Holw.

Smeđa ili lisna hrđa jedna je od najznačajnijih hrđa u strnim žitima. Prisutna je svake godine u gotovo svim uzgojnim područjima pšenice u svijetu, a visina štete ovisi o klimatskim čimbenicima, otpornosti genotipa i količini inokuluma te samoj virulentnosti inokuluma. *Puccinia recondita* makrociklična je heterecijska hrđa. Uredostadij i teliostadij odvijaju se na brojnim vrstama iz porodice *Poaceae* dok se spermagoniji i ecidiji razvijaju na vrstama iz rodova *Begoniaceae*, *Ranunculaceae* i *Crassulaceae*. Bolest podjednako napada ozimu i jaru pšenicu, a značajnija je u umjereno vlažnim i vlažnim područjima. U Hrvatskoj se bolest javlja svake godine u različitom intenzitetu.

Puccinia recondita najčešće napada list, rjeđe rukavac lista i stabljiku (i to ispod klasa), a vrlo rijetko osje i pljeve. Gljiva je obligatni parazit pa do zaraze može doći samo dok su listovi zeleni tijekom vegetacije. Mlade biljčice koje su napadnute ujesen nakon nicanja mogu imati slabiji rast i razvoj korijena, slabije busanje i znatno smanjenu otpornost na niske temperature. Park i McIntosh (1994.) napominju kako je otpornost povećana kod kasnije zaraze biljaka.

Karakterističan je simptom na licu i naličju listova pojava nepravilno razbacanih smeđih uredosorusa. Izgled je uredosorusa poput jastučića, veličine 0,5 do 2 mm te mogu biti okruženi zelenim prstenom. Ako dođe do infekcije ujesen ili tijekom zime, u proljeće se formiraju uredosorusi na starijem donjem lišću, dok kod zaraze nastale u proljeće, uredosorusi bivaju na mlađem lišću. Među velikim brojem determiniranih patotipova neki imaju vrlo uzak areal rasprostranjenosti dok su drugi zastupljeni na velikom području.

Uredospore nastaju u okruglim ili ovalnim uredosorusima smeđe ili hrđaste boje koji se formiraju pri temperaturi između 2 i 35 °C. Unutar jednog uredosorusa može se dnevno formirati do 3000 uredospora. Putnik Delić (2009.) napominje da su uredospore otporne na ultraljubičasto zračenje i lako se prenose zračnim strujanjima na velike udaljenosti. Zbog tako lakog širenja uredospora dolazi do stalne razmjene inokuluma različite virulentnosti. Za klijanje je potrebna kap vode i temperatura između 2 i 30 °C (optimalno 20 °C). Jurković i sur. (2017.) navode da ako su povoljni okolinski uvjeti, 33 % uredospora koje su proklijale na osjetljivom domaćinu ostvarit će infekciju. Teliosorusi se krajem vegetacije formiraju na listovima i rukavcima listova, oblikom su slični uredosorusima te su sjajno crne boje. Da bi proklijale, teliospore moraju biti izložene niskim temperaturama. U proljeće teliospore

klijaju u bazid s četiri bazidiospore te nošene zračnim strujama dospijevaju na prijelaznog domaćina kojega zaražavaju. Formiranje spermagonija sa spermacijskim sporama i ecidija s ecidiosporama koje zaražavaju pšenicu odvija se na prijelaznom domaćinu. Gljiva prezimljuje u obliku uredospora u uredosporusima na mladim listovima pšenice uz obvezan snježni pokrivač te u obliku teliospora ili kao micelij. Tijekom ljetnih mjeseci uredospore se mogu zadržati na samonikloj pšenici te obaviti zarazu u jesen. Genetski otporan sortiment temelj je u suzbijanju hrđe (Alasić, 2009.).

2.1.6. Žuta hrđa pšenice - *Puccinia striiformis* Westend

Žuta ili crtičava hrđa (slika 8) utvrđena je u više od 60 zemalja na svim kontinentima osim Antarktike (Chen 2005.). Zaraza je moguća na svim strnim žitima, ali na pšenici izaziva najveće štete. Značenje ove bolesti veliko je u područjima vlažnije i hladnije klime, no posljednjih se godina pojavljuje u području toplije klime s manje oborina (Boshoff i sur., 2002.). Ovisno o vremenu zaraze i okolišnim čimbenicima razlikuju se štete koje ova bolest uzrokuje, a mogu iznositi i više od 20 %. U Hrvatskoj se bolest prvi puta pojavila 1929. godine, a od tada se javlja povremeno u različitom intenzitetu. Na području Slavonije i Baranje bolest je u jakom intenzitetu utvrđena u vegetacijskoj godini 2013./2014. polovicom travnja. Do polovice svibnja bolest se proširila i zahvatila mnoge površine. Razlog tako brzog širenja povoljni su vremenski uvjeti za razvoj, prisutnost jako agresivnog i patogenog uzročnika, sjetva osjetljivih sorata te u konačnici neadekvatna zaštita fungicidima (Ćosić i sur., 2015.). Tijekom proizvodne 2022./2023. godine također je došlo do jačeg napada na području Slavonije i Baranje.



Slika 8. *Puccinia striiformis*

(izvor: Tomić F., 2023.)

Simptom po kojem je bolest dobila ime žute su crte ili pruge na plojci listova koje potječu od sitnih uredosorusa poredanih u redove (slika 9), limunasto žute, nekada narančaste boje. Simptomi vidljivi prvo na donjim listovima nakon nekog se vremena šire i na gornje. Krajem vegetacije nastupa formiranje teliospora i teliosorusa crne boje. Pri ranim zarazama, u jesen, mali žuti uredosorusi razbacani su po plojci lista, a po boji ih razlikujemo od smeđe hrđe. *Puccinia striiformis* mikrociklična je autoecijska hrđa u čijem životnom ciklusu dolazi do izmjene ureda i teliostadija.



Slika 9. Simptomi žute hrđe na listovima
(izvor: Tomić F., 2023.)

Izvor su zaraze uredospore koje kličaju na temperaturi od 0 do 23 °C (optimalno između 9 i 13 °C). Nepovoljne uvjete gljiva može preživjeti u obliku uredosorusa ili dormantnog micelija na samonikloj pšenici i drugim domaćinima. Uredospore nastaju u velikom broju u uredosorusima, a kada dozru, epiderma sorusa puca i spore budu raznesene vjetrom do biljke domaćina. U odnosu na druge hrđe osjetljivije su na UV zračenje i zračna zagađenja što utječe na njihovo kraće preživljavanje i širenje. Najpovoljniji su uvjeti za zarazu temperature od 10 do 15 °C te visoka vlažnost zraka.

Glavne su mjere za suzbijanje zaraze stvaranje i sjetva tolerantnih sorata, sjetva dezinficiranog sjemena te primjena fungicida kod jakog intenziteta bolesti kako bi se zaustavila zaraza (Wan i sur., 2016.).

3 . MATERIJALI I METODE

Za izradu diplomskog rada provedeno je istraživanje na OPG-u Tomić Marica u vegetacijskoj 2022./2023. godini. OPG Tomić Marica smješten je na istoku Brodsko-posavske županije u naselju Jaruge. Dvije su osnovne djelatnosti na OPG-u: ratarstvo i stočarstvo s oko 50 ha obradivih površina te 65 grla stoke. Na oranicama ovog OPG-a uzgajaju se kukuruz, pšenica, ječam, lucerna te u manjoj mjeri zob, tritikale, stočni bob i stočni grašak. Istraživanje je obuhvatilo praćenje pšenice po fazama rasta (od sjetve do žetve) koje je sastavljeno od praćenja pojave bolesti i štetnika te zaštite samog usjeva. Pšenica je zasijana na površini od 17,5 ha, na dvije odvojene parcele (16 ha i 1,5 ha). Na prvoj parceli zasijane su dvije sorte pšenice: sorta Opsesija na površini od 10 ha i sorta Kraljica na površini 6 ha. Na drugoj parceli površine 1,5 ha zasijana je sorta Kraljica (tablica 1).

Tablica 1. Zasijane površine pšenice

Lokacija	Parcela- površina	Sorta	Datum sjetve	Količina sjemena Kg/ha
Jaruge	T 16- 10 ha	Opsesija	18.10.2022.	250
Jaruge	T 16- 6 ha	Kraljica	21.10.2022.	260
Jaruge	T 1- 1,5 ha	Kraljica	23.10.2022.	260

Obje su parcele pripremljene na isti način. Najprije je plugom obavljena osnovna obrada tla (slika 10) i to na dubini 25-30 cm kako bi se zaorali žetveni ostatci od prethodne kulture te uništili iznikli korovi.



Slika 10. Osnovna obrada - oranje

(izvor: Tomić F., 2022.)

Nakon osnovne obrade uslijedila je dopunska obrada tla tanjuračom s ciljem usitnjavanja i ravnanja tla jer se samo na ravnim površinama može izvesti kvalitetna sjetva i postići jednolično nicanje. Prije sjetve aplicirano je mineralno gnojivo NPK 0:20:30 te Urea 46 % koji su neophodni za početni rast i razvoj biljaka. Sjetva pšenice obavljena je sjetvenom kombinacijom (slika 11) sastavljenom od rotodrljače Lemken Zirkon 8 i sijačice Lemken Saphir 9 na međuredni razmak od 12.5 cm. Sjetvena kombinacija iskustveno se pokazala pogodnom jer smanjuje broj prohoda, smanjuje zbijanje i gaženje tla te smanjuje troškove obrade. Važnost rotodrljače kvalitetno je pripremljen sjetveni sloj, tj. usitnjen, dobre strukture i ravan. Jedino se na dobro pripremljenom tlu može obaviti kvalitetna sjetva, postići jednolična dubina sjetve i pravilan raspored sjemenki.



Slika 11. Sjetvena kombinacija

(izvor: Tomić F., 2022.)

Pšenica za svoj rast i razvoj zahtijeva određenu količinu hraniva. Prema analizama tla i potrebama pšenice izrađen je plan gnojidbe. Ukupna količina mineralnih gnojiva aplicirana je u osnovnoj gnojidbi te u dvije prihrane. Osnovna gnojidba obavljena je NPK 0-20-30 mineralnim gnojivom u količini 250 kg/ha. U osnovnoj gnojidbi korištena je manja količina dušičnog gnojiva zbog pretkulture (soja) koja je ostavila značajne količine u tlu. Prihrane (slika 12) su obavljene mineralnim gnojivom Urea 46 % u fazi busanja i fazi vlatanja u količini 100 kg/ha.



Slika 12. Prihrana pšenice

(izvor: Tomić F., 2023.)

Istraživanje je obavljeno vizualnim pregledom (slika 13) stanja usjeva svakih 7-10 dana, od nicanja do žetve. Uz praćenje pojave bolesti usporedno je praćena pojava štetnika i korova.



Slika 13. Vizualni pregled usjeva

(izvor: Tomić F., 2023.)

Zaštita usjeva od korova obavljena je 20.4. herbicidom Corello Duo, namijenjenim suzbijanju jednogodišnjih uskolisnih i širokolisnih korova u pšenici. Primijenjeno je 265 g/ha herbicida uz utrošak vode od 200 l/ha. Uz herbicidnu zaštitu obavljena je i zaštita insekticidom Karate Zeon u dozi od 0,15 l/ha s ciljem suzbijanja lisnih ušiju (slika 14) te žitnog balca (*Oulema melanopa* L.). Tijekom vegetacije obavljene su dvije zaštite fungicidom (slika 15).



Slika 14. Lisne uši

(izvor: Tomić F., 2023.)



Slika 15. Tretiranje pšenice
(izvor: Tomić F., 2023.)

Žetva pšenice (slika 16) obavljena je u razdoblju od 1.7. do 3.7 univverzalnim žitnim kombajnom Claas Medion 310. Žetva pšenice započinje kada vlaga zrna padne ispod 14 %.

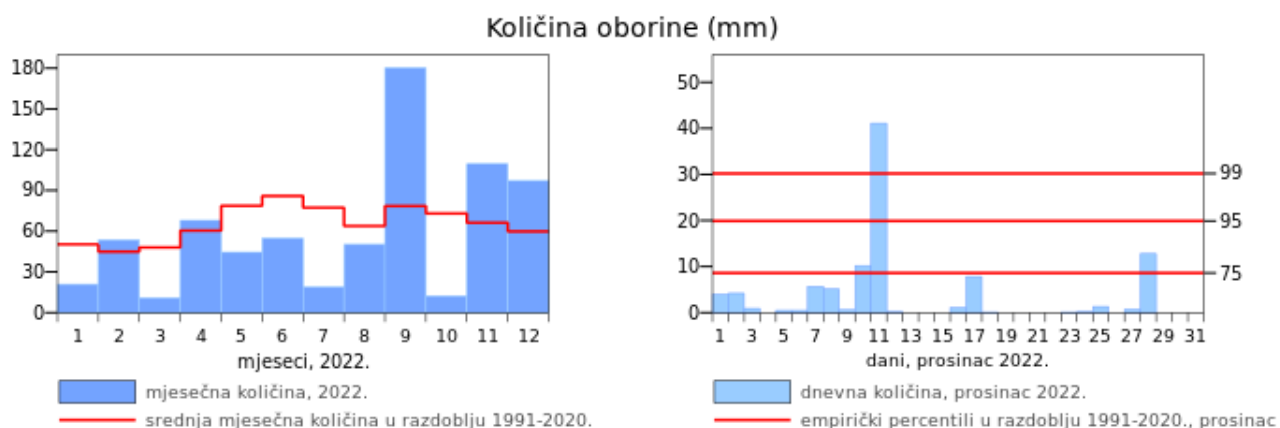


Slika 16. Žetva pšenice
(izvor: Tomić F., 2023.)

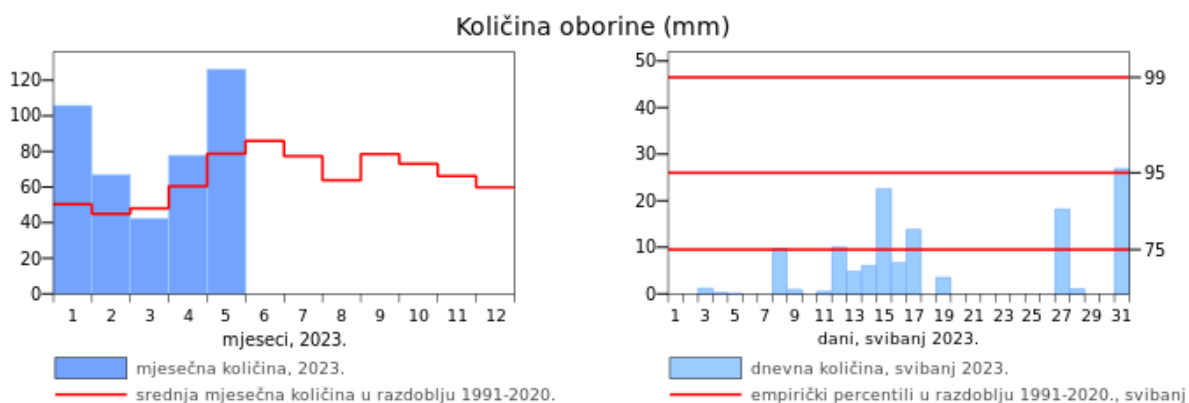
4. REZULTATI

Redovitim pregledom polja pšenice u vegetacijskog godini 2022./2023. uključenim u istraživanje utvrđena je pojava sljedećih uzročnika bolesti: *Blumeria graminis*, *Septoria tritici*, *Septoria nodorum*, *Pyrenophora tritici-repentis* i *Puccinia striiformis*.

Vegetacijska godina bila je iznimno zahtjevna za proizvođače pšenice zbog velikih oscilacija u temperaturi i oborinama. U odnosu na višegodišnji prosjek bile su vrlo visoke temperature u siječnju ali i vrlo niske temperature u travnju. Tijekom cijele vegetacije pšenice (studeni-lipanj) bila je veća količina oborina u odnosu na višegodišnji prosjek (Grafikon 1.).

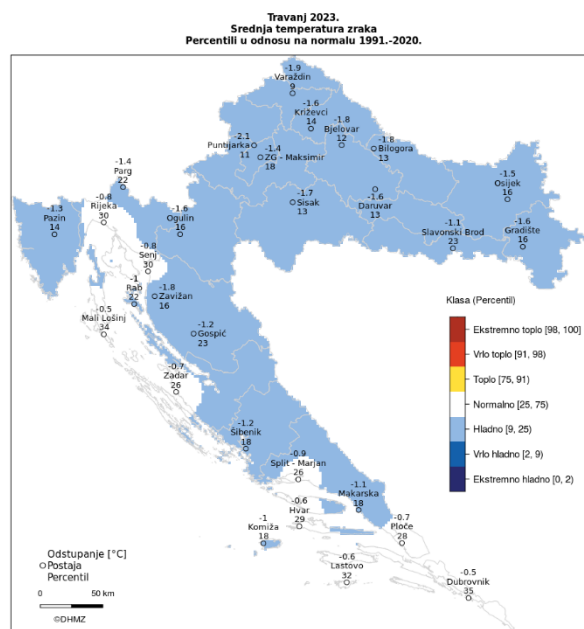


Grafikon 1. Količina oborina u studenom i prosincu (<https://meteo.hr>)



Grafikon 2. Količina oborina u svibnju (<https://meteo.hr>)

U rano proljeće (početak ožujka) na usjevu je najprije utvrđena pojava simptoma *Septoria tritici* na donjim, prizemnim listovima. Također, uočena je sporadična pojava *Blumeria graminis* na donjim prizemnim listovima. Uvjeti za širenje i razvoj novih zaraza su bili optimalni, no zbog prognoziranog zahlađenja u travnju nije obavljen tretman u ovoj fazi. Temperature u travnju bile su znatno niže u odnosu na višegodišnji prosjek (Grafikon 3.) pa su spomenute bolesti ostale lokalizirane i nisu predstavljale opasnost za usjev. Povećanjem temperature u drugoj polovici travnja i uz oborine nastali su idealne uvjeti za širenje bolesti. S ciljem sprječavanja širenja bolesti i nastanka novih zaraza važno je obaviti fungicidni tretman. Prvi fungicidni tretman (tablica 2) obavljen je u fazi vlatanja kada su to vremenski uvjeti dozvolili.



Grafikon 3. Srednje temperature zraka u travnju (<https://meteo.hr>)

Analizirajući grafove, može se uočiti da je početkom svibnja došlo do porasta temperature uz pojavu kiše (Grafikon 2.) što je predstavljalo idealne uvjete za razvoj bolesti. Znajući da se prilikom toplog vremena, uz visoku relativnu vlagu zraka, bolesti vrlo lako pojavljuju i šire, očekivala se velika zaraza. Prvi simptomi zaraze s *Pyrenophora tritici repentis* uočeni su na donjem starijem lišću jer su temperature bile oko 20 °C uz visoku relativnu vlagu zraka. Također, početkom svibnja došlo je do sporadične pojave *Puccinia striiformis* koja se zbog povoljnih uvjeta brzo proširila. U drugoj dekadi svibnja uočena je pojava simptoma na pljevicama uzrokovanih *Septoria nodorum*.

Drugi fungicidni tretman važan je kako bi se spriječila zaraza klasa, a najučinkovitije se pokazalo tretiranje kada je približno 30 % klasova u cvatnji. Tretiranje u tom razdoblju uspješno će zaštititi klas od pojave bolesti do žetve. Razdoblje cvatnje obilježilo je iznimno kišno vrijeme pa je drugi tretman obavljen nekoliko dana kasnije zbog otežanih uvjeta ulaska u polje. Kišovito vrijeme uz povišenu temperaturu produljilo je trajanje perioda cvatnje. Otežana cvatnja ostavila je posljedice na cijelu proizvodnju jer je zametanje bilo loše, a samim time broj zrna u klasićima bio je manji.

Tablica 2. Prvi i drugi fungicidni tretman

Tretman	Datum	Doza	Trgovački naziv	Ativna tvar
Prvi tretman	27.4.	1 l/ha	Smaragd	Protiokonazol 125 g/l Tebukonazol 125 g/l
Drugi tretman	23.5.	1 l/ha	Elatus Era	Benzovindiflupir 75 g/l Protikonazol 150 g/l

Promatrajući pšenicu po sklopu biljaka, mogao se očekivati jako dobar prinos. Ulaskom u polje i provjerom broja klasića u klasovima te oplodjenih zrna moglo se zaključiti kako prinos neće biti tako visok. Žetva je obavljena u optimalnim rokovima, prosječan prinos bio je 6,6 t/ha te nije bilo značajne razlike između dviju zasijanih sorta. Parametri kvalitete bili su zadovoljavajući za proizvodnu godinu. Prosječna količina proteina bila je 11 %, a hektolitarska masa prosječno je iznosila 80 kg/hl.

5. RASPRAVA

Istraživanje je obuhvatilo praćenje pojave bolesti, štetnika i korova u usjevu pšenice. Na temelju meteoroloških podataka i podataka prikupljenih u polju obavljena je zaštita usjeva u skladu s načelima integrirane zaštite bilja. Vrijeme primjene sredstava za zaštitu bilja određeno je na temelju vremenskih uvjeta i poznavanja biologije patogena. Prilikom obilaska usjeva kad bi se utvrdila prisutnost bolesti, obavljena je kurativna zaštita.

Proizvodna godina bila je zahtjevnija za proizvođače zbog promjene klime i vremenskih oscilacija. Razdoblje vegetacije pšenice obilježila je veća količina oborina u odnosu na višegodišnji prosjek. Spoj velike količine oborina i visokih temperatura predstavljale su idealne uvjete za infekciju i razvoj bolesti. Ranijom pojavom visokih temperatura došlo je i do rane pojave značajnih štetnika kao što su žitni balac (*Oulema melanopa*) i lisne uši. Temperatura u siječnju bila je viša u odnosu na višegodišnji prosjek što je uzrokovalo raniji proljetni porast. Zbog velike lisne mase na pšenici već se tada mogla primijetiti sporadična pojava *Blumeria graminis* i *Septoria tritici*.

Nakon vrlo toplog siječnja uslijedilo je zahlađenje tijekom veljače što je ponovno usporilo rast pšenice. Temperaturne oscilacije uzrokovale su stres biljkama pšenice, a time je kondicija biljaka drastično smanjena. Biljka je svoj stres odrazila na lišću pojavom kloroze. Početak ožujka obilježili su pogodni vremenski uvjeti za razvoj biljnih bolesti. Porast temperature uz visoku relativnu vlagu zraka pogodovali su jačoj pojavi *Septoria tritici* i *Blumeria graminis* (Cvjetković, 1989.).

Pad temperature u travnju odgodio je prvi fungicidni tretman. U drugoj dekadi travnja došlo je do stabilizacije temperature te je obavljen prvi kurativni tretman pšenice fungicidom. Tijekom svibnja bilo je kišovito vrijeme uz visoke temperature što je predstavljalo mogućnost pojave bolesti cijeli mjesec. Početkom svibnja utvrđena je pojava *Puccinia striiformis* kojoj za širenje pogoduje temperatura oko 15 °C uz visoku relativnu vlagu.

Kišovito vrijeme produljilo je trajanje same oplodnje, a time i razdoblje mogućih zaraza klasa. Zbog loše oplodnje zametanje je zrna bilo slabije, a samim time i kvaliteta zrna bila je lošija. Zrna su bila štura i slabo nalivena. Drugi fungicidni tretman, odnosno

preventivna zaštita klasa obavljena je s kašnjenjem od nekoliko dana zbog otežanih uvjeta u polju.

Uspješna zaštita pšenice započinje preventivnim mjerama zaštite: sjetva zdravog, certificiranog i fungicidima tretiranog sjemena, plodored, optimalni uvjeti sjetve, odabir parcele za sjetvu, optimalna gnojidba.

6. ZAKLJUČAK

Na temelju istraživanja pojave bolesti pšenice u proizvodnoj 2022./2023. godini na lokaciji Jaruge može se zaključiti da je utvrđena pojava sljedećih uzročnika bolesti:

- *Blumeria graminis* (DC .) Speer
- *Septoria tritici* Rob. Et Desm.
- *Septoria nodorum* Berk.
- *Pyrenophora tritici-repentis* (Died.) Drechsler
- *Puccinia striiformis* Westend

Od navedenih uzročnika bolesti u jačem intenzitetu pojavili su se *Pyrenophora tritici repentis* i *Septoria tritici*, dok su se *Blumeria graminis*, *Puccinia striiformis* i *Septoria nodorum* pojavili u slabijem intenzitetu. Zaštita usjeva obavljena je u skladu sa stalnim praćenjem simptoma bolesti u polju i meteoroloških prognoza. Pravovremenom primjenom zaštite nije došlo do utjecaja bolesti na prinos i kvalitetu zrna pšenice.

7. POPIS LITERATURE

1. Alasić, V. (2009.): Najznačajnije bolesti i štetnici strnih žitarica (pšenice, ječma) u 2008./2009. godini na području Brodsko-posavske županije. Glasnik zaštite bilja, 32 (5): 44-50.
2. Boshoff, W. H. P., Pretorius, Z. A., Van Niekerk, B. D. (2002.): Establishment, distribution, and pathogenicity of *Puccinia striiformis* f. sp. *tritici* in South Africa. Plant Disease, 86(5): 485-492.
3. Chen, X. M. (2005.): Epidemiology and control of stripe rust (*Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*) on wheat. Canadian Journal of Plant Pathology, 27(3): 314-227.
4. Ciuffetti, L. M., Tuori, R. P. (1999.): Advances in the characterization of the *Pyrenophora tritici-repentis*—wheat interaction. Phytopathology, 89(6): 444-449.
5. Ciuffetti, L. M., Manning, V. A., Pandelova, I., Faris, J. D., Friesen, T. L., Strelkov, S. E., Weber, G.L., Goodwin, S.B., Wolpert, T.J., Figueroa, M. (2014.): *Pyrenophora tritici-repentis*: a plant pathogenic fungus with global impact. Genomics of plant-associated fungi: monocot pathogens, 1-39.
6. Cvjetković, B. (2003.): Pepelnica pšenice. Glasilo biljne zaštite, 3(5): 288-291.
7. Cvjetković, B. (1989.): Pepelnica žitarica (*Blumeria graminis* (DC.) Speer - sin. *E. graminis*). Glasilo biljne zaštite, 11: 287-293.
8. Ćosić, J., Vrandečić, K., Jurković, D., Novoselović, D., Radan, Z., Kišpal, H., Gašpar, A., Ćuk, S. (2015.): Razlozi epifitocije žute hrđe u 2014. godini u Slavoniji i Baranji. Glasilo biljne zaštite, 15 (6): 426-430.
9. Ćosić, J. (1997.): Pojava najznačajnijih bolesti pšenice u 1997. godini. Poljoprivreda, 3(2): 73-76.
10. Gagro, M. (1997.): Ratarstvo obiteljskoga gospodarstva: Žitarice i zrnate mahunarke. Hrvatsko agronomsko društvo, Zagreb.
11. Jurković, D., Ćosić, J., Vrandečić, K. (2017.): Pseudogljive i gljive ratarskih kultura. Poljoprivredni fakultet Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku.
12. Fones H., Gurr S. (2015.): The impact of *Septoria tritici* Blotch disease on wheat: An EU perspective. Fungal Genet Biol., 79: 3-7.
13. Goodwin, S.B. (2007.): Back to basics and beyond: increasing the level of resistance to *Septoria tritici* blotch in wheat. Australasian Plant Pathology, 36: 532–538.

14. Jeger, M. J., Griffiths, E., Jones, D. G. (1985.): The effects of post-inoculation wet and dry periods, and inoculum concentration, on lesion numbers of *Septoria nodorum* in spring wheat seedlings. *Annals of applied biology*, 106(1): 55-63.
15. Kostić, B., Stojanović, S., Cvjetković, B. (1987.): Zaštita bolesti od pšenice kao faktor povećanja prinosa. *Jugoslavensko savjetovanje, Savez poljoprivrednih inženjera i tehničara*, Novi Sad.
16. Mađarić, Z. (1985.): *Suvremena proizvodnja pšenice*. Savez samoupravnih interesnih zajednica za zapošljavanje, Zagreb.
17. Park, R. F., McIntosh, R. A. (1994.): Adult plant resistances to *Puccinia recondita* f. sp. *tritici* in wheat. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 22(2): 151-158.
18. Putnik Delić, M. (2009.): Otpornost pšenice prema uzročniku lisne hrđe (*Puccinia tritici*). *Glasnik zaštite bilja*, 32(5): 57-66.
19. Radan, Z., Ćosić, J., Vrandečić, K. (2014.): Bolesti lista pšenice – simptomi i epidemiologija. *Glasnik zaštite bilja*, 37(4): 58-61.
20. Rosielle, A. A., Brown, A. G. P. (1980.): Selection for resistance to *Septoria nodorum* in wheat. *Euphytica*, 29: 337-346.
21. Španić, V. (2016.): *Pšenica*. Poljoprivredni institut Osijek.
22. Tomić, Ž., Čizmić, I. (2005.): *Pyrenophora tritici repentis* (Died.) Drechs. Novi uzročnik bolesti pšenice u Hrvatskoj. *Glasilo biljne zaštite*, 5(4): 231-234.
23. Wan, A., Chen, X., Yuen, J. (2016.): Races of *Puccinia striiformis* f. sp. *tritici* in the United States in 2011 and 2012 and comparison with races in 2010. *Plant disease*, 100(5): 966-975.

8. SAŽETAK

Cilj diplomskog rada bio je utvrditi pojavu i razvoj bolesti na usjevu pšenice te odrediti i provesti potrebne mjere zaštite. Praćenje pojave provedeno je na poljima OPG-a Tomić Marica na području naselja Jaruge u vegetacijskoj godini 2022./2023. Pšenica je najvažnija žitarica koja se koristi za ishranu ljudi i životinja. Redovitim praćenjem i vizualnim pregledom utvrđena je pojava sljedećih uzročnika bolesti: *Blumeria graminis*, *Septoria tritici*, *Septoria nodorum*, *Pyrenophora tritici-repentis* i *Puccinia striiformis* u različitim intenzitetima. Zaštita pšenice obavljena je s dva fungicidna tretmana. Cilj je prvoga tretmana zaštita lista, a drugoga zaštita klasa.

Ključne riječi: pšenica, bolesti, zaštita, OPG Tomić Marica

9. SUMMARY

The aim of the thesis was to determine the occurrence and development of the disease on the wheat crop and to determine and implement the necessary protection measures. Monitoring of the occurrence was carried out in the fields of OPG Tomić Marica in the area of the Jaruge settlement in the 2022/2023 growing season. Wheat is the most important grain used for human and animal nutrition. Regular monitoring and visual inspection revealed the presence of the following pathogens: *Blumeria graminis*, *Septoria tritici*, *Septoria nodorum*, *Pyrenophora tritici-repentis* and *Puccinia striiformis* in different intensities. Wheat was protected with two fungicidal treatments. The aim of the first treatment is to protect the leaf, and the second to protect the spikes.

Keywords: wheat , diseases, protection, OPG Tomić Marica

10. POPIS SLIKA

Slika 1. Polje pšenice	2
Slika 2. Pšenica u cvatnji	3
Slika 3. Blumeria graminis	5
Slika 4. Septoria tritici	6
Slika 5. Piknidi	7
Slika 6. Pyrenophora tritici-repentis na listu	9
Slika 7. Infekcija pljevica Septorinom nodorum	10
Slika 8. Puccinia striiformis	13
Slika 9. Simptomi žute hrđe na listovima	14
Slika 10. Osnovna obrada - oranje	16
Slika 11. Sjetvena kombinacija	17
Slika 12. Prihrana pšenice	17
Slika 13. Vizualni pregled usjeva	18
Slika 14. Lisne uši	18
Slika 15. Tretiranje pšenice	19
Slika 16. Žetva pšenice	19

11. POPIS TABLICA

Tablica 1. Zasijane površine pšenice	15
Tablica 2. Prvi i drugi fungicidni tretman.....	22

12. POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1. Količina oborina u studenom i prosincu	20
Grafikon 2. Količina oborina u svibnju	20
Grafikon 3. Srednje temperature zraka u travnju	21

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek
Sveučilišni diplomski studij, modul Zaštita bilja

Diplomski rad

Bolesti i zaštita pšenice na lokaciji Jaruge u vegetacijskoj godini 2022./2023.

Filip Tomić

Sažetak:

Cilj diplomskog rada bio je utvrditi pojavu i razvoj bolesti na usjevu pšenice te odrediti i provesti potrebne mjere zaštite. Praćenje pojave provedeno je na poljima OPG-a Tomić Marica na području naselja Jaruge u vegetacijskoj godini 2022./2023. Pšenica je najvažnija žitarica koja se koristi za ishranu ljudi i životinja. Redovitim praćenjem i vizualnim pregledom utvrđena je pojava sljedećih uzročnika bolesti: *Blumeria graminis*, *Septoria tritici*, *Septoria nodorum*, *Pyrenophora tritici-repentis* i *Puccinia striiformis* u različitim intenzitetima. Zaštita pšenice obavljena je s dva fungicidna tretmana. Cilj je prvoga tretmana zaštita lista, a drugoga zaštita klasa.

Rad je izrađen pri: Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Mentor: Prof. dr. sc. Jasenka Čosić

Broj stranica: 32

Broj grafikona i slika: 18

Broj tablica: 2

Broj literaturnih navoda: 23

Broj priloga: 0

Jezik izvornika: hrvatski

Ključne riječi: pšenica, bolesti, zaštita, OPG Tomić Marica

Datum obrane:

Stručno povjerenstvo za obranu:

1. Prof. dr. sc. Karolina Vrandečić, predsjednik
2. Prof. dr.sc. Jasenka Čosić, mentor
3. Prof. dr. sc. Renata Baličević, član

Rad je pohranjen u: Knjižnici Fakulteta agrobiotehničkih znanosti u Osijeku i u digitalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova Fakulteta agrobiotehničkih znanosti u Osijeku

BASIC DOCUMENTATION CARD

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek
Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek
University Graduate Studies, course Plant protection**

Graduate thesis

Wheat diseases and protection measures on locality Jaruge in 2022/2023 vegetation year

Filip Tomić

Abstract:

The aim of the thesis was to determine the occurrence and development of the disease on the wheat crop and to determine and implement the necessary protection measures. Monitoring of the occurrence was carried out in the fields of OPG Tomić Marica in the area of the Jaruge settlement in the 2022/2023 growing season. Wheat is the most important grain used for human and animal nutrition. Regular monitoring and visual inspection revealed the presence of the following pathogens: *Blumeria graminis*, *Septoria tritici*, *Septoria nodorum*, *Pyrenophora tritici-repentis* and *Puccinia striiformis* in different intensities. Wheat was protected with two fungicidal treatments. The aim of the first treatment is to protect the leaf, and the second to protect the spikes.

Thesis performed at: Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

Mentor: Prof. dr. sc. Jasenka Čosić

Number of pages: 32

Number of figures: 18

Number of tables: 2

Number of references: 23

Number of appendices: 0

Original in: Croatian

Key words: wheat, diseases, protection, OPG Tomić Marica

Thesis defended on date:

Reviewers:

1. Prof. dr. sc. Karlonina Vrandečić, president
2. Prof. dr. sc. Jasenka Čosić, mentor
3. Prof. dr. sc. Renata Baličević, member

Thesis deposited at: Library of Faculty of Agrobiotechnical Science in Osijek and in digital repository of Faculty of Agrobiotechnical Science in Osijek

